
Erdbebensicherung von Bauwerken II

Zielsetzung

- Beherrschung der modernen, verformungs- und kraftbasierten Analyseverfahren und deren Einsatzbereich.
- Besonderheiten des nichtlinearen, plastischen Erdbebenverhaltens von Tragwerken im Gegensatz zum elastischen Verhalten.
- Grundlagen der Überprüfung bestehender Bauwerke bezüglich Erdbeben und deren Unterschiede zur Erdbebenbemessung von neuen Bauwerken.

Abgrenzung

- Nur eine Einführung in das sich sehr rasch entwickelnde Gebiet des nichtlinearen Erdbebeningenieurwesens.
- Hinweise auf weiterführende Literatur für eine vertiefte Einarbeitung.
- Primär aus Stahlbetontragwerken ausgerichtet.
- Nur deterministische Verfahren
- Bodendynamik und Boden-Bauwerk Interaktion werden aus Zeitgründen kaum behandelt

Themen der Vorlesung

1) Nichtlineare statische und dynamische Analyseverfahren

- Nichtlineare statische Verfahren basierend auf der Anfangssteifigkeit des Tragwerks und Verfahren basierend der Sekantensteifigkeit des Tragwerks.
- Grundlagen der nichtlinearen Zeitverlaufsberechnungen.
- Anwendung von Computerprogrammen für die nichtlineare Analyse von Tragwerken.

2) Mauerwerksbauten

- Materialeigenschaften, Widerstand und Verformungsverhalten von Bauteilen aus unbewehrtem Mauerwerk. Seismisches Verhalten von Tragwerken aus unbewehrtem Mauerwerk.

3) Brücken

- Erdbebenverletzbarkeit, erdbebengerechter Entwurf, Analyseverfahren, Erdbebenbemessung.

4) Bestehende Gebäude

- Zustandserfassung, Beurteilung der Erdbebensicherheit, risikobasierte Beurteilung der Verhältnismässigkeit, Ertüchtigungsstrategien, Fallstudien.

5) Seismische Isolierung

- Funktionsprinzip, Isolierungssysteme, theoretische Grundlagen, vereinfachte Berechnungsmethoden, Anwendungen.

Literatur

- [ATC05] Applied Technology Council: "Improvement of Non-linear Static Seismic Analysis Procedures". FEMA 440. Redwood City, Ca, 2005.
- [BB04] Bozorgnia Y., Bertero V.: "Earthquake Engineering – From Engineering Seismology to Performance Based Engineering". CRC Press, Boca Raton, FL., 2004.
- [CG99] Chopra A.K., Goel R.K.: "Capacity-Demand-Diagram Methods for Estimating Seismic Deformation of Inelastic Structures: SDF Systems". Report No. PEER-1999/02. Pacific Earthquake Engineering Research Center. University of California, Berkeley, April 1999.
- [BWG05] Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG): "Beurteilung der Erdbebensicherheit bestehender Gebäude - Konzept und Richtlinien für die Stufe 3". Wegleitungen des BWG. Biel, 2005.
Kann unter dem Namen "Inventar der Erdbebensicherheit der Bundesbauten: Vorgehen Stufe 3" bei <http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01923/01953/index.html?lang=de> heruntergeladen werden.
- [Cho07] Chopra AK: "Dynamics of Structures". Third Edition. Prentice Hall, 2007.

- [DHB99] Drysdale R, Hamid A, Baker L: "Masonry Structures: Behavior and Design". Second Edition. The Masonry Society, Boulder, Colorado, 1999.
- [NK99] Naeim F, Kelly J: "Design of Seismic Isolated Structures". John Wiley & Sons, New York, 1999.
- [PCK07] Priestley MJN, Calvi GM, Kowalsky MJ: "Displacement-Based Seismic Design of Structures". IUSS Press, 2007.
- [PSC96] Priestley MJN, Seible F, Calvi GM: "Seismic Design and Retrofit of Bridges". John Wiley & Sons, New York, 1996.
- [SIA04] SIA Merkblatt 2018: "Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben". Zürich, 2004
- [SIA05] SIA Dokumentation D0211: "Überprüfung bestehender Gebäude bezüglich Erdbeben – Einführung in das Merkblatt SIA 2018". Zürich, 2005

Web

- [DW09] <http://www.ibk.ethz.ch/da/education/EBII/Downloads>